

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Эконометрика
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления)

Направленность: Математическое и информационное обеспечение
экономической деятельности (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины является развитие у студентов аналитического и алгоритмического мышления; изучение теоретических основ математического моделирования экономических процессов; приобретение знаний, необходимых для анализа и прогнозирования экономических процессов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

регрессионный анализ, как метод, используемый для оценки уравнения, в наибольшей степени соответствующего совокупности наблюдений;
– спецификация моделей при рассмотрении проблем анализа взаимосвязей на основе пространственных данных;
– проблема идентификации и анализ временных рядов.

1.3. Входные требования

Приступая к изучению дисциплины, студент должен знать основы теории вероятностей и математической статистики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Студент должен знать основные области применения регрессионного анализа. Студент должен уметь строить значимые эконометрические модели для произвольной предметной области. Студент должен владеть навыками обоснования практической значимости построенной модели.	Знает задачи описания и анализа экономических процессов, методы содержательной интерпретации полученных результатов;	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Студент должен знать общепринятые в научной среде правила оформления эконометрических исследований. Студент должен уметь описать все этапы построения эконометрической модели для возможного написания научной статьи. Студент должен владеть навыками презентации полученных результатов построения эконометрической модели.	Умеет оформлять результаты исследований в виде отчета и применять их в организационно-управленческой деятельности;	Контрольная работа
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	В результате изучения дисциплины студент должен знать основы регрессионного анализа. Студент должен уметь строить модели множественной регрессии. Студент должен владеть навыками экономической интерпретации получившихся оценок неизвестных параметров.	Владет навыками построения стандартных математических и эконометрических моделей экономических процессов.	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	28	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение в эконометрику	2	0	2	5
Этапы построения эконометрической модели. Классификация эконометрических моделей.				
Модель парной регрессии	2	0	2	5
Модель парной регрессии. Коэффициент детерминации.				
Модель множественной регрессии. Условия Гаусса-Маркова	2	0	4	8
Модель множественной регрессии. Доверительные интервалы для оценок параметров.				
Критерий Стьюдента и критерий Фишера	2	0	4	8
Критерий Стьюдента. Остаточная дисперсия. Критерий Фешера. Скорректированный коэффициент детерминации.				
Проверка выполнения условий Гаусса-Маркова	4	0	6	10
Критерий Голдфелда-Квандта. Критерий Дарбина-Уотсона. Тест Чоу.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Фиктивные переменные	2	0	2	5
Фиктивные переменные при сезонных колебаниях.				
Введение в анализ временных рядов	2	0	4	5
Понятие стационарного временного ряда. Автокорреляционная функция.				
Модели авторегрессии и скользящего среднего	4	0	6	10
Модель авторегрессии первого порядка. Модель авторегрессии порядка p . Условие стационарности модели авторегрессии. Модель скользящего среднего.				
Модель ARMA. Автокорреляционная функция.	2	0	4	5
Модель ARMA. Выбор параметра p через частную автокорреляционную функцию.				
Стационарные временные ряды. Проверка на стационарность.	2	0	4	5
Виды стационарных рядов (относительно константы и относительно линейного тренда). Тест Дики-Фуллера. Дифференцирования временных рядов.				
Коинтеграция временных рядов	2	0	2	4
Понятие фиктивной корреляции. Понятие временного ряда, интегрированного порядка k . Тест Энгла-Грейнджера.				
Модель векторной авторегрессии	2	0	0	2
Модель векторной авторегрессии. Поиск оптимальной величины лага.				
ИТОГО по 7-му семестру	28	0	40	72
ИТОГО по дисциплине	28	0	40	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Построение производственной функции кобба-дугласа на основе региональной статистики
2	Построение доверительных интервалов на различных уровнях значимости
3	Проверка на наличие мультиколлинеарности на основе программного пакета STATISTICA
4	Проверка выполнения условий Гаусса-Маркова на основе программного пакета STATISTICA
5	Тест Чоу на основе программного пакета STATISTICA
6	Построение автокорреляционной функции
7	Построение частной автокорреляционной функции

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
8	Построение модели авторегрессии

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Кремер Н. Ш. Эконометрика : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. - Москва: ЮНИТИ, 2013.	5
2	Ч. 1. Основные понятия, элементарные методы Ч. 2. Регрессионный анализ временных рядов. - Москва: Дело, 2011. - (Эконометрика : учебник для вузов : в 2 кн.; Кн. 1).	5
3	Эконометрика : учебник для бакалавров / И. И. Елисеева [и др.]. - Москва: Проспект, 2014.	1

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Аистов А.В., Максимов А.Г. Эконометрика шаг за шагом : учебное пособие для вузов. М. : ГУ ВШЭ, 2006. 178 с.	1
2	Бородич С. А. Эконометрика : учебное пособие для вузов. Минск : Новое знание, 2001. 407 с.	4
3	Валентинов В.А. Эконометрика : учебник для вузов. 2-е изд. М. : Дашков и К, 2009. 445 с.	3
4	Валентинов В.А. Эконометрика : учебник для вузов. М. : Дашков и К, 2006. 445 с.	6
5	Гладилин А. В., Герасимов А. Н., Громов Е. И. Эконометрика : учебное пособие для вузов. Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. 297 с.	3
6	Доугерти К. Введение в эконометрику : учебник для вузов пер. с англ. 3-е изд. Москва : ИНФРА-М, 2010. 465 с. 38,7 усл. печ. л.	5
7	Новиков А. И. Эконометрика : учебное пособие. Москва : ИНФРА-М, 2006. 105 с.	1
8	Плохотников К. Э. Основы эконометрики в пакете Statistica : учебное пособие для вузов. Москва : Вузовский учебник, 2010. 298 с.	8
9	Соколов Г. А. Эконометрика : теоретические основы учебное пособие. Москва : ИНФРА-М, 2012. 215 с. 14,0 усл. печ. л.	3
10	Тихомиров Н. П., Дорохина Е. Ю. Эконометрика : учебник для вузов. Москва : Экзамен, 2003. 510 с.	14
11	Эконометрические исследования в библиотечном деле : сборник научных трудов. СПб : РНБ, 1993. 212 с.	2
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Журнал "прикладная эконометрика"	http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Statistika Advanced (Statsoft, лиц. дог. ГНФ каф. МДГ и ГИС)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц. № 879261.1493674)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	IBM PC совместимые компьютеры	15
Практическое занятие	IBM PC совместимые компьютеры	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Эконометрика»**

основной образовательной программы высшего образования – программы
академического бакалавриата

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности»
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Прикладная математика
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 7
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
Виды промежуточного контроля:	
Экзамен:	7 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины

1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защита индивидуальных заданий и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ТО	ОИЗ	КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать основные области применения регрессионного анализа	C1	T01	ОИЗ1			ТВ
3.2 знать общепринятые в научной среде правила оформления эконометрических исследований	C2	T02	ОИЗ2	КР1		ТВ
3.3. знать основы регрессионного анализа		T03		КР2		ТВ
У.1 уметь строить значимые эконометрические модели для произвольной предметной области			ОИЗ2			ПЗ
У.2 уметь описать все этапы построения эконометрической модели для возможного написания научной статьи			ОИЗ2			ПЗ
У.3 строить модели множественной регрессии						ПЗ
В.1 владеть навыками обоснования практической значимости построенной модели						КЗ
В.2 владеть навыками презентации полученных результатов построения эконометрической модели						КЗ

В.3. владеть навыками экономической интерпретации полученных оценок неизвестных параметров						КЗ
--	--	--	--	--	--	----

С - собеседование по теме; ТО - коллоквиум (теоретический опрос); ИОЗ – отчет по индивидуальному заданию; КР - контрольная работа; ТВ - теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание; КЗ - комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл.1.1) проводится по каждой теме в форме собеседования или выборочного опроса студентов. Результаты по 4-х бальной системе учитываются при проведении промежуточной аттестации

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Определение эконометрики. Пример эконометрической модели для зависимости потребления от ВВП. Причины возникновения случайного возмущения в модели. Этапы эконометрического анализа.

2. Оценка параметров модели парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.

3. Коэффициент детерминации: экономический смысл и вывод формулы.

4. Особые случаи парной регрессии: фиктивная корреляция, обратная линейная связь, пропорциональная связь.

5. Проверка статистической гипотезы о равенстве нулю углового коэффициента в модели парной регрессии. Доверительные интервалы для параметров. Экономический смысл доверительных интервалов.

6. Модель множественной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Формула для оценки вектора неизвестных параметров.

7. Проверка гипотезы о незначимости отдельной переменной в модели множественной регрессии.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретённых владений дисциплинарных частей компетенций (табл.1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведённого в РПД, в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины) и защиты расчетно-графических работ.

2.2.1. Защита расчетно-графических работ

Всего запланировано 3 расчетно-графические работы. Темы расчетно-графических работ приведены в РПД. Защита расчетно-графической работы проводится индивидуально каждым студентом.

Расчетная работа (РР-1). Построение модели множественной регрессии на основе данных по регионам Российской Федерации.

Расчетная работа (РР-2). Проверка теста Чоу на основе данных по туристическим поездкам.

Расчетная работа (РР-3). Построение модели временных рядов на основе данных по котировкам акций.

2.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Допуск к экзамену осуществляется по результатам текущего и рубежного контролей. Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки усвоенных знаний и практические задания для проверки освоенных умений. Билет формируется таким образом, чтобы в него вошли вопросы и задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний

1. Теорема Гаусса-Маркова. Доказательство теоретической значимости теоремы
2. Формальные методы проверки условий Гаусса-Маркова: критерий Харке-Бера, критерий Бройша-Грндфри.
3. Понятие временного ряда. Стационарность временных рядов. Автокорреляционная функция.
4. Процесс белого шума. Процесс авторегрессии. Графики стационарного и нестационарного временных рядов

Типовые практические задания для контроля освоенных умений

1. Расчет коэффициентов парной регрессии.
2. Вычисление коэффициента детерминации.
3. Расчёт статистики Фишера.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче экзамена

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать*, *уметь*, *владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать*, *уметь*, *владеть* приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче дифференцированного зачета считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые шкалы и критерии оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путём агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учётом результатов текущего и рубежного контролей в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации. Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы подготовки бакалавра.